

File 347:JAPIO Nov 1976-2005/Feb(Updated 050606)

(c) 2005 JPO & JAPIO

1/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00203984

INJECTION LASER

PUB. NO.: 53-005984 [JP 53005984 A]
PUBLISHED: January 19, 1978 (19780119)
INVENTOR(s): PIITAA YAN DO BAARUDO
APPLICANT(s): PHILIPS GLOEILAMPENFAB NV [000982] (A Non-Japanese Company or Corporation), NL (Netherlands)
APPL. NO.: 52-077300 [JP 7777300]
FILED: June 30, 1977 (19770630)
PRIORITY: 7607299 [NL 767299], NL (Netherlands), July 02, 1976 (19760702)
INTL CLASS: [2] H01S-003/19
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R095 (ELECTRONIC MATERIALS -- Semiconductor Mixed Crystals); R100 (ELECTRONIC MATERIALS -- Ion Implantation)

BEST AVAILABLE COPY

File 351:Derwent WPI 1963-2005/UD,UM &UP=200535

(c) 2005 Thomson Derwent

*File 351: For more current information, include File 331 in your search.
Enter HELP NEWS 331 for details.

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

001876170

WPI Acc No: 1978-A5399A/197803

Injection laser with enhanced output - has contact geometry ensuring high
local radiation intensity of stripes by use of overlapping mirror
surfaces (NL 4.1.78)

Patent Assignee: PHILIPS GLOEILAMPENFAB NV (PHIG)

Number of Countries: 011 Number of Patents: 014

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
DE 2727793	A	19780105				197803	B
NL 7607299	A	19780104				197804	
SE 7707538	A	19780130				197807	
FR 2357088	A	19780303				197814	
BR 7704233	A	19780516				197822	
CH 617540	A	19800530				198024	
CA 1082341	A	19800722				198032	
GB 1588019	A	19810415				198116	
US 4323856	A	19820406				198216	
DE 2760112	A	19830505				198319	
DE 2727793	C	19840126				198405	
AT 7704622	A	19850815				198538	
IT 1081121	B	19850516				198609	
DE 2760112	C	19890518				198920	

Priority Applications (No Type Date): NL 767299 A 19760702

Abstract (Basic): DE 2727793 C

The semiconductor injection laser has parallel sides acting as mirrors perpendicular to the pn-junction close to the active laser layer. The two sides of the junction are provided with contacts overlapping the mirror surfaces. The first contact is closer to the junction than the second contact, and part of the junction gives rise to a spontaneous luminescence when the semiconductor current reaches the threshold level.

The laser operates with the ground mode and attains a high output by proportioning the contact in relation to the mirror surfaces with relatively wide current conducting strips of the pn junction. The laser emission of the active layer is limited to narrow strips between the mirror surfaces. The long sides of the pn junction are spaced from the mirror surfaces by a distance which leads to a local emission intensity that is 0.3 of the max. of the strips local intensity.

DE 2727793 A

The semiconductor injection laser has parallel sides acting as mirrors perpendicular to the pn-junction close to the active laser layer. The two sides of the junction are provided with contacts overlapping the mirror surfaces. The first contact is closer to the junction than the second contact, and part of the junction gives rise to a spontaneous luminescence when the semiconductor current reaches the threshold level.

The laser operates with the ground mode and attains a high output by proportioning the contact in relation to the mirror surfaces with relatively wide current conducting strips of the pn junction. The laser emission of the active layer is limited to narrow strips between the mirror surfaces. The long sides of the pn junction are spaced from the mirror surfaces by a distance which leads to a local emission intensity that is 0.3 of the max. of the strips local intensity.

Title Terms: INJECTION; LASER; ENHANCE; OUTPUT; CONTACT; GEOMETRY; ENSURE;
HIGH; LOCAL; RADIATE; INTENSITY; STRIPE; OVERLAP; MIRROR; SURFACE

Derwent Class: V08

International Patent Class (Additional): H01G-003/19; H01S-003/19

File Segment: EPI

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53—5984

⑪Int. Cl.
H 01 S 3/19

識別記号

⑫日本分類
99(5) J 4
100 D 0

庁内整理番号
7377—57
6655—57

⑬公開 昭和53年(1978)1月19日

発明の数 1
審査請求 有

(全11頁)

⑭注入型レーザ

⑮特 願 昭52—77300

⑯出 願 昭52(1977)6月30日

優先権主張 ⑰1976年7月2日⑱オランダ国
⑲7607299

⑳発 明 者 ビーター・ヤン・ド・バルド

オランダ国アインドーフエン・
エマシッゲル29

㉑出 願 人 エヌ・ペー・フィリップス・フ
ルーイランペンファブリケン
オランダ国アインドーフエン・
エマシッゲル29

㉒代 理 人 弁理士 杉村 曉 秀 外1名

明 細 書

1 発明の名称 注入型レーザ

2 特許請求の範囲

1 レーザミラーを形成する1つのほぼ平行な側面を有する半導体本体を具え、該半導体本体を具え、該半導体本体には前記ミラー側面に対し直角に延在するpn接合を形成すると共に該pn接合の近くに位置する能動レーザ層と前記pn接合の両側に配置された各別の接点部材とを設け、該接点部材によつて前記ミラー側面間の距離のほぼ全体をそれぞれ橋渡し、一方の接点部材の前記pn接合域からの距離を他方の接点部材のpn接合からの距離よりも短かくし、励起放出の発生に必要な境界電位にほぼ等しい電位を一方の接点部材に設け、自然発光を行なうpn接合の部分と一方のミラー側面から他方のミラー側面まで延在するストライプの形状とした注入型レーザにおいて、一方の接点部材の幾何学的形状を適宜短めておくだけ広く一方のミラー

側面から他方の側面まで延在する長方形のストライプ状領域の1つを前記pn接合のストライプ状部分内に位置させ、その長手方向境界側面を前記ミラー側面に対し平行を成す方向に互に距離だけ短し、該距離はその値を適宜定めて長手方向境界側面間に生ずる自然発光の局部強度が該自然発光の局部強度の最大値の少なくともほぼ0.3倍となりかつ前記長方形のストライプ状領域の幅が前記距離から前記ミラー側面間の距離の60分の1を導いた値に多くとも等しくなるようにし、さらに作動時にローレーザスポットビームが発生し得るようにしたことを特徴とする注入型レーザ。

- 2 長方形のストライプ状領域の幅を多くとも6μmに等しくしたことを特徴とする特許請求の範囲1記載の注入型レーザ。
- 3 半導体本体を、pn接合および他方の接点部材間に延在する半導体基板をもつて形成し、該pn接合および能動レーザ層をミラー側面に

対し平行な方向に前記半導体基板の端全体にわたってほぼ横方向に延在させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲1または前記の注入型レーザ。

4. 一方の接点部材を、導電材料の電極をもつて形成し、該電極は障壁層によつて半導体レーザ本体から分離すると共に前記障壁層に形成したストライプ状開口内で半導体レーザ本体に電気的に接続し、該ストライプ状開口の幅を少なくともほぼ μm としたことを特徴とする特許請求の範囲1記載の注入型レーザ。
5. ストライプ状開口の1つのほぼ平行な直線状側部を一方のミラー側面から他方のミラー側面までほぼ延在させると共に両ミラー側面の接合に対し少なくとも 10° の角度で傾斜させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲4記載の注入型レーザ。
6. ミラー側面に対し平行を成す面における間延するミラー側面の近くに位置するストライプ状開口の各端部の端部間距離を、 μm 接

(3)

合とし、一方の接点部材の前記 μm 接合からの距離を他方の接点部材の μm 接合からの距離よりも短くし、励起放出の発生に必要な限界電流にほぼ等しい電流を一方の接点部材から半導体本体を経て他方の接点部材に流す際に自然発光を行なり、 μm 接合の部分で一方のミラー側面から他方のミラー側面まで延在するストライプの形状とした注入型レーザに関するものである。

この注入型レーザは例えば1973年9月7日に公開されたオランダ国特許第7303039号明細書から既知である。かかるストライプ状レーザには通常 μm 接合および励起レーザ層に最も近い位置にストライプ状接点部材を設け、これによつてレーザ作用を且し得る励起レーザ層の部分形成するようにしている。このストライプ状接点部材は酸化物ストライプとして形成するかまたは例えば GaAs ストライプ、遷移 GaAs ストライプ、光子伝導ストライプあるいは GaAs の注入により形成されたストライプとして形成する。これら既知のストライプ状接点部材は、半導体本体を

(5)

接合の面に対し平行を成す方向において互にオーバーラップまたは接触せしめないようにしたことを特徴とする特許請求の範囲4または前記の注入型レーザ。

7. 電流導路面積断面を、一方の接点部材に隣接するミラー側面に対しほぼ直角に延在する少なくとも1個のほぼ長方形部分を有する領域によつて形成し、該長方形部分の各々の長さをミラー側面間の距離よりも短くし、両長方形部分の中心線を互にほぼ平行にかつ互に隣接して延在させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲1記載の注入型レーザ。
8. 発明の断面を説明

本発明はレーザミラーを形成する2つのほぼ平行な側面を有する半導体本体を具え、前記半導体本体には前記ミラー側面に対し直角に延在する μm 接合を形成すると共に前記 μm 接合の近くに位置する励起レーザ層と前記 μm 接合の両側に配置された各別の接点部材とを設け、該接点部材によつて前記ミラー側面間の距離のほぼ全体をそれぞれ

(4)

流れる電流の断面に対し μm 接合および励起レーザ層に平行に電流部分を形成しこれにより作動状態で電流が流れる μm 接合の部分の大きさを少なくとも部分的に決めるようにした点において互に共通である。この断面は、例えば GaAs 側面においては μm 接合および励起レーザ層の電流接合部分に等しいが、例えば接点部材が金属電極で通りこの電極を半導体本体に設けられた開口部にかけたストライプ状開口内で半導体本体に接続する酸化物ストライプ配置においては上記電流接合部分よりも小さい。かかる酸化物ストライプ配置ではストライプ状開口から μm 接合に向かって電流が流れる生じその結果 μm 接合の電流接合部分がこの場合開口部にかけた開口に一致する接点部材の電流接合部分よりも大きくなる。励起レーザ層の電流接合部分も小さく保持しかつこれを励起レーザ層およびミラー側面の双方に平行な方向に制限することは種々の用途において必要である。これは、レーザ作用を且し得る励起レーザ層の部分のみを互に平行に制限することすなわ

(6)

ち所望の反振が得られる能動レーザ層のストライプ状部分の幅に關連する。通常能動レーザ層のレーザ領域の幅は能動レーザ層の電流搬送部分の幅よりも大きい。また能動レーザ層内に注入される電荷キャリアも能動層に吸収されるため電流搬送部分の端部の極端な飽和によりこの能動層内で電荷キャリアが拡散されるようになる。これがため電流搬送部分の外側においても注入電荷キャリアの拡散長に相当する距離の個所で能動層に反振が生じ得るようになる。

この反振が生じるストライプ状部分の幅によつてレーザの動作モードを決める。このレーザ作用を例えば光通信ならびにビデオおよびオーディオ録写に必要とされるような準一スガットに限定する必要がある場合には上記幅を充分小さくして基本動作モードのみが生じるようにする必要がある。能動レーザ層に平行な方向の準一レーザスポットの幅をさらに減少させる必要がある場合には反振が生じるストライプ状部分をも同様とする必要がある。實際上かかる幅を所望の値とすることは現

(7)

および能動レーザ層の電流搬送ストライプ部分を比較的幅狭とするも、レーザ作用はミラー側面間の比較的幅狭のストライプ状部分に關連し得るという事実を基として成したものである。

本発明はレーザミラーを形成する二つのほぼ平行な側面を有する半導体本体を具え、該半導体本体には前記ミラー側面に対し直内に延在するpn接合を形成すると共に該pn接合の近くに位置する能動レーザ層と前記pn接合の両側に配置され

た各別の接点部材とを設け、該接点部材によつて前記ミラー側面間の距離のほぼ全体をそれぞれ短絡し、一方の接点部材の前記pn接合からの距離を他方の接点部材のpn接合からの距離よりも短かくし、前記短絡の発生に必要な順昇電流にほぼ等しい電流を一方の接点部材から半導体本体を流して他方の接点部材に流す際に自然発光を行なうpn接合の部分と一方のミラー側面から他方のミラー側面まで延在するストライプの形状とした注入型レーザにおいて、一方の接点部材の幾何学的形状を適宜定めておくだけ広く一方のミラー側

(9)

在の設けでは限定的である。この目的のためには恒定的な製造処理を必要とし従つて歩どまりが比較的良くなる。例えば前記したオランダ国特許の明細書には、能動層に於けた開口内に金口口衝を配置するばかりにこの金口口衝と能動レーザ層との間に他の二つの半導体層を設けかつこれら両半導体層を選択的にエッチングして接点部材の電流搬送層を形成するようにした後にストライプ状接点部材を用いることが記されている。この場合第一半導体層の下側の第二半導体層をエッチングしこの第二半導体層によつてエッチング処理中第二半導体層の電流ストライプ状部分をマスクして所望の狭い幅を形成するようにしている。

本発明の目的は基本動作モードで準一ビームスポットを形成すると共に比較的容易に製造し得かつ歩どまりが比較的大きなストライプ状注入型レーザを提供せんとするにある。

本発明は、接点部材の形状およびミラー側面に対する配位を適宜に選定することによりpn接合

(8)

面から他方の側面まで延在する長方形のストライプ状領域の二つを前記pn接合のストライプ状部分内に位置させ、その長手方向端部側面を前記ミラー側面に対し平行を成す方向に互に距離だけ離間し、該距離はその値を適宜定めて長手方向端部側面間に生ずる自然発光の局部強度が該自然発光の局部強度の最大値の少なくとも二倍の倍となりかつ前記長方形のストライプ状領域の幅が前記距離から前記ミラー側面間の距離の60分の1を超過した値に多くとも等しくなるようにし、さらに動作時に準一レーザスポットビームが発生し得るようにしたことを特徴とする。

本発明によれば基本動作モードで動作するレーザを容易に製造することが出来る。これがため實際上製造中に用いる技術を著しく簡便して使用する必要はなくなる。特に光通信技術およびエッチング処理を左記必要とすることなく最小サイズの装置を得ることが出来る。その理由は接点部材の幅に対する寸法を比較的大く選択し得るからである。

(10)

また本発明は入照レーザは長方形のストライプ状領域の幅を多くとも6μに等しくしたことを特徴とする。実際には単一ビームスポットのみを発生させてレーザを基本横方向モードで動作させることができる。

さらに本発明は入照レーザは半導体本体を、pn接合および他方の接点部材間に存在する半導体基板をもつて形成し、該pn接合および能動レーザ層をミラー側面に対し平行な方向に前記半導体基板の端全体にわたりほぼ横方向に延在させるようにしたことを特徴とする。

従つてこの場合にはpn接合および能動レーザ層をその電流経路部分よりも増大とする。自然放出が得られる部分は、メサおよび埋設メサストライプレーザの場合のようにpn接合または能動レーザ層の領域まで延在させない。このことは技術的観点からみれば重要である。pn接合および能動層を横方向において開張してレーザ作用を益し得る細狭ストライプ部分を形成するためには開張中エッチングまたは例えば陽子または陽子イオン

(11)

くともほぼメサとしたことを特徴とする。

開張層は半導体レーザ本体との間に接合層を形成する半導体層とすることが出来るがこの開張層は通常絶縁材料の層、例えば酸化シリコンで形成する。

本発明の好適な例では開張層に形成したストライプ状開口のよつのはば平行な直線側面または側面を一方のミラー側面から他方のミラー側面までほぼ延在させると共に両ミラー側面の狭域に対し少なくとも1°、特に3°またはそれ以上の角で傾斜させるようにするのが好適である。本例によれば1個以上のストライプ状接点部材を設けた半導体製品スタイスを用意した後、このスタイスから、長方形のストライプ状レーザ領域の幅従つてレーザスポットの幅をレーザの長さの1/10程度に、より所望の幅にし得る1個以上のレーザを得ることが出来る。このレーザの長さは、接点部材を設けた後半導体本体を予め定められた温度に保つて冷却してミラー側面を形成する過程により一定の値とする。

(12)

による節電のような余分の動作を必要とする場合がしばしばある。しかし最も重要なことは、電圧やリニアの無放射再結合をpn接合および能動層の端部で容易に生じしめ得るようにすると共に境界線の両側の材料の屈折率の差を比較することである。これがため開張の側面から両端部によつてpn接合および能動層の端部を境界領域にする。かかる端部領域では良好なレーザ作用に端部を与え得る損失が容易に生じ得るようになる。これがためかかるレーザの開張歩どまりが逆放能動層を有するレーザの歩どまりよりも低くなる。本発明によれば能動レーザ層の境界端部領域に開張する部々の困難性を防止解決し、しかも単一レーザスポットのみを発生するレーザを製造することが出来る。

また本発明は一方の接点部材を、導電材料の層をもつて形成し、該導電層は開張層によつて半導体レーザ本体から分離すると共に前記開張層を形成したストライプ状開口内で半導体レーザ本体に電気的に接続し、該ストライプ状開口の幅を少な

(12)

く開張層に形成するストライプ状開口は傾斜するように配設してミラー側面に対し平行な成す開口における開張するミラー側面の近くに位置するストライプ状開口の各端部の垂直方向投影を、pn接合の面に対し平行な成す方向において互にオーバーラップせしめないようにすると共に互に口寄せが多くとも互に接合し得るようになるのが好適である。

図面につき本発明を説明する。

本発明の第1例として、図1〜図4を参照する。本例ではレーザを、ミラー面を形成するよつのはば平行な側面および(図3図)を有する半導体本体/(図1図)をもつて形成する。半導体本体/(図1図)には能動レーザ層の近くにpn接合をミラー側面および/(図2図)に対し直角を成す方向に延在させる。pn接合の両側には接点部材6および7をそれぞれ設けこれら接点部材によつてミラー側面および/(図2図)の開口をほぼ全体にわたつて閉鎖する。図1/接点部材6は図3/接点部材7より

り、 γ 結合部から細い開口の箇所を位置させる。

第2接点部材7は厚さが0.15 μ の絶縁層とし、これを第1図に示すように半導体本体1の下側表面全体にわたって延在させる。半導体本体1の反対側表面すなわち上側表面には例えば二酸化硅素の絶縁層8を設けその厚さを約0.2 μ とする。この絶縁層8には一方の ϵ ラー側面から他方の ϵ ラー側面まで延在するストライプ状開口9を形成する。この絶縁層8上および開口9内には導電層10を設けこの導電層を本例では厚さが約300 \AA の CrO_2 層10と厚さが約2000 \AA の金層11とをもつて形成する。

開口9内の導電層10をもつて半導体本体1へのストライプ状導電接点を形成するため開口10から導電層7に電流を流す際絶縁層レーザ層12および γ 結合部の位置は導電層10からストライプ状となる。これがため電流および導電層10の導電率の低下により γ 結合部を鋭切つて発生する自然および/または誘導放出 γ 結合部および絶縁層レー

(15)

形成すると共にその厚さを約1.5 μ とする。この層11には開口9を隔て約10 \AA の GaAs を含む ZnAs 層から Zn を約600 \AA の厚さで約10分厚に設けて γ 結合部14を形成する。この γ 結合部14の抵抗率は約1 μ とする。

かかる半導体本体1は全く通常のように入電しその全体の厚さは約100 μ とする。

また、このレーザの半導体本体1はその寸法を約300 $\mu \times 300 \mu$ とし、ストライプ状開口9の幅を約10 μ とする。さらにこの場合誘導放出を生ぜしめるに設ける境界抵抗は約300 Ω とする。これがため第3図の曲線11により示すような電圧分布を有する自然放出は一方の ϵ ラー側面から開口9の中央の下側で得られかつその半幅は約5 μ である。図示した自然放出は開口9の ϵ ラー側面のすぐ近くに発生した。

かかる図解から明らかなように開口9のストライプ状開口の下側の半導体本体を隔て開口9を流す電流と注入された電荷キャリアの電圧が開口9の

(16)

開口9の位置するストライプ状領域に集中されるようになる。このようにして開口9の位置するストライプ状領域の開口9と開口9の一方の ϵ ラー側面3から他方の ϵ ラー側面3まで延在する。

レーザの半導体本体1の位置のその他の点は但し例の場合と同様に既知である。一例としてこの半導体本体1は GaAs を約 10^{18} 原子/ cm^3 の濃度で不純物添加した p -型 GaAs の基板15とその上に設けた $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の層16(ここに x は約0.25とする)とで形成する。この層16は厚さが約3.2 μ で Ga の濃度が約 5×10^{17} 原子/ cm^3 の Ga を不純物添加した p -型層17とする。この層16と層17の界面18を γ 結合部と見做す。かつ p -型 GaAs の基板15の厚さは約0.3 μ とする。共に Ga の濃度は約 5×10^{17} 原子/ cm^3 の濃度で不純物添加する。絶縁層レーザ層12は $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の γ 開口19(ここに x は約0.25とする)で形成される。この開口19はその厚さは約3.2 μ とする。共に Ga の濃度は約 5×10^{17} 原子/ cm^3 の濃度で不純物添加する。開口19は約0.3 μ の Ga の濃度で不純物添加した p -型 GaAs で

(16)

自然放出を生ぜしめるに充分な大きさとなる絶縁層に充分広範のストライプ状領域が形成されるようになる。従つて開口9はストライプ状開口からその長手方向両側面に対し両方向に γ 結合部から延在するが広がるようになる。また絶縁層12は注入されかつ γ 結合部の γ 結合部14に形成された電荷キャリアはその位置関係のため両方向に拡散するようになる。約200 \AA の厚さにより γ 結合部の電圧の少なくとも0.5倍の電圧で自然放出を行なう絶縁層のストライプ状部分の幅は約5 μ である。これがためストライプ状部分の電荷キャリアの電圧が若しく増大するようになる。従つてこのストライプ状部分に流れる電流が若しく増大するとレーザ作用に必要な電圧が得られるようになる。しかし境界抵抗の電圧による電圧の発生と自然放出の電圧との関係を若しく保持することは開口9である。その理由が開口9およびこれに接続する開口の厚さおよび不純物添加のようを多く増大する γ 結合部が相互に作用するからである。一側は自然放出の電圧が γ 結合部の0.5倍以下であるこれらの電圧

自然放出は発生する能動力の多少が少く、放熱の
の節は開口の節を減少せしめることにより減少せ
しめ得るに於てある。その開口の節はうて放熱が
減れる節が放熱を減らして止めて置くことにより、

作 助 する 半 切 体 ス ト フ ァ イ ア プ レ ー ザ を 近 け て 閉 止 に
製 造 する ところ か で 日 と 共 に 國 造 始 題 に 成 し い 條
件 を 設 け ら れ る こ と なく 早 一 國 鉄 ス ポ ント を 得 る
こ と が 成 る 。 従 つ 國 造 の 歩 多 マ リ を 寫 入
こ と が 成 る 。

然のこを8破度も
 傾テ比る角も
 狀口のにははより
 フ開テとらへる
 フ、口と度合より
 といは開る角は倍
 ト倍はすはいい
 スなた、御に長度
 的の割合が角の
 倍対ノに倍さる等
 し相対に早い長
 のより開かぬ人
 せとあり細さる
 生ン等よりが一
 をが長に倍さレ
 出スの倍長、よ
 放サズとてのク
 知一する出サな
 開レレセ一を放
 先びのレ一を放
 上は斜化。大は
 お傾度るのα大

一、一の和の明。不を
レレのののの加は
フと体たすのの感ひ
イ一本は一様体、の上
ウと体しれ本完成にお
エとて九の九の九の組
ス半半した功、
思の明半さ、
の國、眼も原、
子打、自てのヤハ
は防府、つ例年一月間
て年、に本趣同一局
示す、例。なとなす
とを示、る場合有
例にて、語すむを
に、圖はとの程度
の、成一致例、
の、格同く、
の、明強な、
を、免は例、
本、の、段とし、
ア一、成、

電流回路面を成す面を開口 α および β とす。この開口 α および β のそれぞれの交点の投影が、 α と β の接合 γ に対し平行な方向において互に、 α と β の接合 γ をまた互に接合しないようにする。第1例では両接合点間の距離を δ とす。第2例ではこの開口を δ とする。

自然放出の最大強度の3分の1に等しいかこれよりも大きな強度の光を発生し得るストライプ領域内に位置する最も広い長方形のストライプ領域はこの図が図6 α 、 β 、 γ の3つの例の場合のようになり、以下の図とすることが好ましい。また強度が最大強度の0.3倍に等しいかまたはこれよりも大きな長方形ストライプ領域内に位置し得る一方の開口 α と他方の開口 β の間の距離を δ とする最も広い長方形のストライプ領域を多くとり、 δ の値とする場合には、両開口方向への放射を発生させることができる。上述したよりかかる長方形のストライプ領域の開口は、レーザの長さ、開口の幅および、または開口の位置の位置、電流回路面を成す面を開口 α とす。

(カ)

体にあたりレーザ作用が生ずるに充分な強度に反射が発生する領域によつて一方の開口 α と他方の開口 β の間を成す比較的小さい長方形ストライプ領域を形成することができる。前述した両例に示す2つのほぼ平行な直線状領域を有する構造をストライプ領域の代りに他の形状のストライプ領域を用いることができる。例えば自然放出が発生し得ると共にメソッド状電流回路面を成す面を有する接点部材を設けたメソッド形ストライプ領域 δ を用いる場合の例を図7に示す。本例ではメソッド部の距離を充分大きくして周期的に曲がりくねったパターンを半周期よりも短い長さを有するレーザを形成し得るようになる。この場合図8に示すようにレーザの長さを δ とし、レーザ領域を形成する開口 α と開口 β の位置を、 α または β および γ でそれぞれ示す。開口 α が点 α および β に位置する領域は一点領域 δ および δ 内レーザを長くしその開口 α と

特開昭53-5984(公)

と所望の位置に開口 α と開口 β とすることができ、例えば第1例においては開口 α の開口 α または β よりも短く形成することができ、またはレーザの長さを300 μ でなく約800 μ とすることができ、

本発明は上述した例にのみ限定されるものではなく、多くの改良を加えることができる。例えば他の半導体材料および、または他の材料の層、他の層の不純物および不純物濃度、開口 α および β または他の開口を形成することができ、例えばレーザを α と β の接合を有するレーザとする必要はない。本発明の主目的は、自然放出に等しい条件を形成することなく、開口 α と開口 β とを形成し、しかも、本発明方向モードで作用し、かつ所望の位置に開口 α と開口 β とを形成し得るレーザを形成せんとすることにある。本発明によればかかる目的は、開口 α と開口 β とに対する接点部材の位置の形状および開口を含む少なくとも一方の接点部材の幾何学的形状を決定することにより達成することができる。および、幾何学的形状を決定することにより自然放射が生ずる領域を比較的大くすることができる。および、レーザの長さ全

(キ)

を開口 α および β に位置させる場合にはレーザ領域は一点領域 δ および δ 内に位置する。

ストライプ領域 α およびメソッド部の距離の組合せを決定してレーザの長さをメソッド部の3分の1の周回以上とし、レーザ領域の幅がレーザの長さとは無関係となる場合の例を図9に示す。本例では曲がりくねった長方形ストライプ領域 α 内に長方形のストライプ領域 β が位置するためその幅がレーザの長さとは無関係となる。またレーザ領域が電流回路の開口 α および電流キャリアの拡散長に依存する場合の例を図10に示す。本例では接点部材の距離の電流回路面を成す面を開口 α とす。開口 α が点 α および β に位置する領域は一点領域 δ および δ 内レーザを長くしその開口 α と

レーザ領域の幅がレーザの長さとは無関係となる場合の例を図11に示す。すなわち図11に示す長方形ストライプ領域 α 内にはレーザ作用が生じる逆反長方形ストライプ β が位置する。従つて両方向に部分的に位置しているストライ

(ク)

イブ82には第96図に示すように「部分82および84より成る接点部材を設ける。また接点部材が互に隣接された「部分より成り、これら3個部分の全体の長さがレーザの長さよりも長くなり従つてこれら3個部分部分がレーザの長手方向において隔てはあるが互にオーバーラップしている場合の例を第97図に示す。すなわち発光ストライプ状領域91およびレーザ領域の両領域92を第98図に示し、接点部材の互に隣接されている「部分92および98を第99図に示す。しかし発光ストライプ状領域91の両端と両端間の距離との差が極めて小さい場合には例えば図100がほとんど生じないため第98図に示すように、両端接点部材92を用いることができる。

第98および99図から明らかなるようにこれらの例では発光ストライプ状領域91、91の長手方向の両端間の距離は「レーザ領域の両端に沿つて変化する。この場合には近い近つた長方形のストライプ状領域が含まれるため両端する開口は見かけ上長方形のストライプ状領域に両端する開口にて

(11)

を隔切つて長手方向に切断する。この切断は例えば点94に沿つて行う。次いで半切符本体を、例えば接点部材94により例えば一点領域97に沿つて一連の開口に対し平行な方向に多数の直線状ストライプに切出す。「レーザ領域に対しほぼ直角に延在する直線状ストライプに半切符本体を切断することは「レーザ領域に対しある角度を成して延在するストライプに半切符本体を切断する場合よりも簡単である。

隙子を形成したレーザに対してはマスク材料を食い違いストライプに隔断にエンタングすることができる。

一般に好適な例としては電流遮断面成断面図を、一方の接点部材に隣接し「レーザ領域に対しほぼ直角に延在する少なくとも2個のほぼ長方形部分を有する装置によつて形成し、該長方形部分のうちの長さを「レーザ領域間の距離よりも短かくし、これら両長方形部分のそれぞれ中心98および99を互に一対を成さないである距離において互に分離して互にほぼ平行に延在させるようにする。こ

(12)

あるが長方形ストライプ状領域が互に結合されている区域を均一した距離ではない。一般に開口の両端する値はその接点部材の最小寸法すなわちレーザストライプ領域の両端を決定する本発明によらない寸法によつて決まる口となる。

第98および99図に示す形状は第96および97図に示す形状に比べて開口状部分のみが存在する側面を有する長方形をなすこれらの形状は両端領域における発光加工時に必要を口元マスが形状に形成される。また、「レーザ領域に対しほぼ直角に延在するかかる長方形の形状は「レーザ領域として使用すべき部品断面図に同じ一口容易に識別させることができる。さらに第98図に示すように例えば両端接点の開口口は一連の食い違い開口92および98を元化等エンタング装置により比較的に簡単に形成することが出来る。次いで両端接点に開口を形成する。かようにして均一した半切符本体から多数のレーザを形成し得るようになる。この場合各レーザが少なくとも2個の開口92および98の部分を含むように半切符本体をその開口

(13)

から長方形部分の長さの和は「レーザ領域間の距離に少なくとも等しくするのが好適であるがこの和は「レーザ領域間の距離よりも大きくなるように調整するのが有利である。中心線98および99間の距離は、中心線に対し長手方向に見た接点部材の両端間の距離の長方形部分の幅にほぼ等しくかつ発生する電流抵抗の大きさおよび注入電荷キャリアの長手方向拡散の大きさに依存する。この中心線98および99間の距離は、第96および97図に示すよりも僅かだけ大きくするかまたは第98図に示すよりも等しくするかあるいはそのよりも僅かだけ小さくする。後者の2例の場合には長方形部分は互に部分的にオーバーラップするかまたは少なくとも互に結合される。

※図面の簡単な説明

第1図は本発明注入型レーザの第1例の構成を示す断面図、第2図は同じくその平面図、第3図は第1例のレーザの発光強度を示す特性図、第4図は本発明注入型レーザの第2例の構成を示す断面図、第5図は同じくその発光強度を示す特性

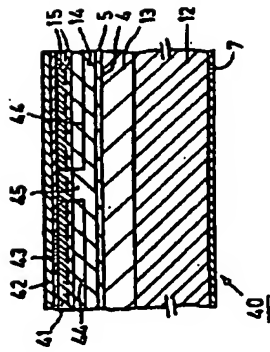


Fig. 4

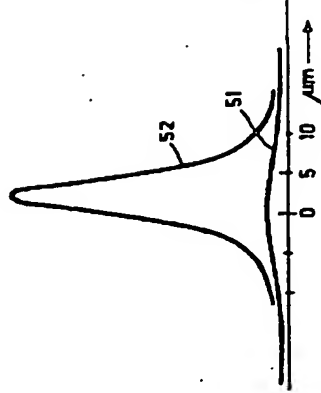


Fig. 5

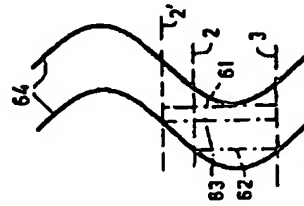


Fig. 6

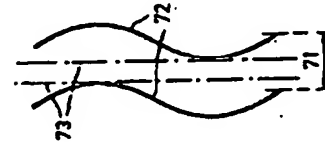


Fig. 7a



Fig. 7b



Fig. 8a

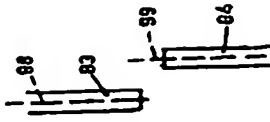


Fig. 8b

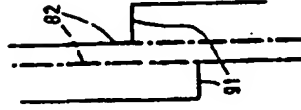


Fig. 9a



Fig. 9b

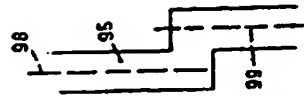


Fig. 9c

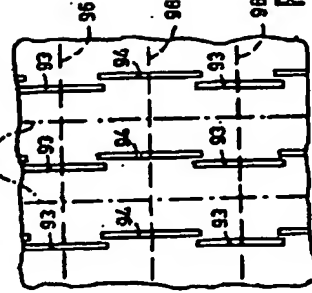


Fig. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.